

Electroforming apparatus

Patent Number: ☐ US5932076
Publication date: 1999-08-03
Inventor(s): GUBIG ANDREAS (DE)
Applicant(s): TECHNOTRANS GMBH
Requested Patent: ☐ EP0856598, B1
Application: US19970912666 19970818
Priority Number(s): DE19972001092U 19970123
IPC Classification: C25D17/00
EC Classification: C25D1/10
Equivalents: ☐ DE29701092U

Abstract

An electroforming apparatus, in particular for the manufacture of CD/LD data media molding tools, comprises an anode assembly and a rotatable cathode assembly spaced therefrom, and a stationary nozzle means for ejecting an electrolytic fluid into the space between the anode and cathode assemblies. An annular part of the cathode assembly surrounding a molding tool blank is penetrated by a plurality of circumferentially distributed flow passages, the inlet ends thereof are disposed to successively come into alignment with the nozzle means upon rotation of the cathode assembly so that the electrolytic fluid ejected from the nozzle means is received by the flow passages and guided thereby into the space between the anode and cathode assemblies. The width of the space can thereby substantially be minimized.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 856 598 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.1998 Patentblatt 1998/32

(51) Int. Cl.⁶: C25D 1/10

(21) Anmeldenummer: 97111359.2

(22) Anmeldetag: 04.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 23.01.1997 DE 29701092 U

(71) Anmelder: TECHNOTRANS GMBH
48336 Sassenberg (DE)

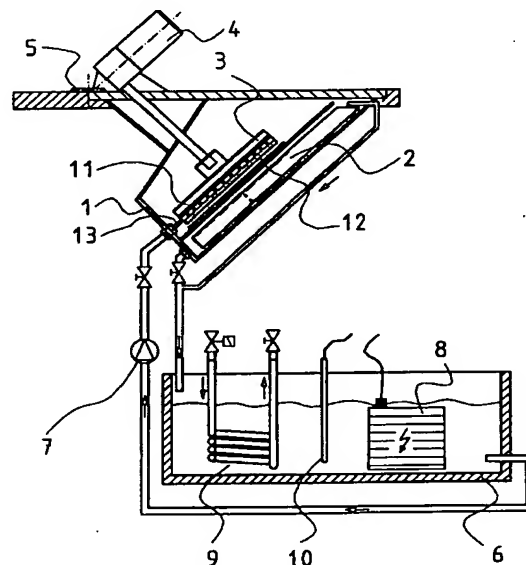
(72) Erfinder: Gubig, Andreas
33332 Gütersloh (DE)

(74) Vertreter: Schmidt, Horst, Dr.
H. Schmidt & B. Müller,
Postfach 44 01 20
80750 München (DE)

(54) Galvanische Abscheidungsvorrichtung

(57) Galvanische Abscheidungsvorrichtung, insbesondere für die Herstellung von CD/LD-Datenträgerwerkzeugen, mit einer Anoden- und davon beabstandeten drehbaren Kathodenanordnung (2,3), und einer stationären Düseneinrichtung (13) zum Abstrahlen einer Elektrolytflüssigkeit, welche zwischen Anoden- und Kathodenanordnung eingeführt wird, um einen an der Kathodenanordnung montierbaren Werkzeugrohling zu beschichten. Ein den Werkzeugrohling aussen-umfänglich umgebendes Ringteil (12) der Kathodenanordnung (3) ist von einer Vielzahl umfänglich verteilter Strömungspassagen (11) durchsetzt, deren Einlassabschnitte bei Drehung der Kathodenanordnung nacheinander in eine ausgerichtete Beziehung zur Düseneinrichtung (13) gelangen, so dass die von der Düseneinrichtung abgestrahlte Elektrolytflüssigkeit von den Strömungspassagen im wesentlichen aufnehmbar ist, um die Elektrolytflüssigkeit über die Strömungspassagen in den Bereich zwischen Anoden- und Kathodenanordnung zu leiten. Der Abstand der zwischen der Anoden- und Kathodenanordnung (2,3) kann hierdurch auf ein Minimum reduziert werden.

F16. 1



EP 0 856 598 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine galvanische Abscheidungs-
vorrichtung und insbesondere eine solche für die
Herstellung von CD/LD-Datenträgerwerkzeugen
gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei galvanischen Anlagen der vorbeschriebenen
Art wird gewöhnlich eine Düseneinrichtung im Raum
zwischen einem den Werkzeugrohling tragenden dreh-
baren Kathodenteller und einem Anodenkorb vorge-
sehen, um die Elektrolytflüssigkeit gleichmässig gegen
den zu beschichtenden Werkzeugrohling abzustrahlen.
Demzufolge ist der Abstand zwischen Kathodenteller
und Anodenkorb wesentlich vom Platzbedarf der
Düseneinrichtung bestimmt. Die zwischen Kathodentel-
ler und Anodenkorb eingebrachte Elektrolytflüssigkeit
dient als Leitmedium für eine durch ein elektrisches
Potential zwischen Anodenkorb und Kathodenteller her-
vorgerufene Ionenwanderung. Je grösser der Abstand
zwischen Anodenkorb und Kathodenteller ist, umso
grösser wird der elektrische Widerstand, den die Elek-
trolytflüssigkeit darstellt, was die Wanderung der Ionen
und damit die pro Zeiteinheit erreichbare Schichtdicke
am Werkzeugrohling entsprechend beeinflusst. Ander-
erseits kann das elektrische Potential zur Überwindung
des elektrischen Widerstandes nicht beliebig heraufge-
setzt werden, da es ab ca. 20 Volt zu Auflösungs-
erscheinungen am Anodenkorb kommen kann. Eine
Verringerung des Abstandes zwischen Anodenkorb und
Kathodenteller würde den elektrischen Widerstand zwi-
schen diesen Teilen verringern und daher bei gleichem
Spannungswert höhere Stromstärken zulassen, die
eine entsprechende Verkürzung der Behandlungszeit
zur Folge hätte. Eine Verringerung des Abstandes zwi-
schen Anodenkorb und Kathodenteller würde ferner
eine gleichmässige Schichtdickenverteilung bewir-
ken.

Es besteht somit Bedarf nach einer galvanischen
Abscheidungs-
vorrichtung mit minimiertem Abstand zwi-
schen Kathoden- und Anodenanordnung, ohne dass
die Verteilung der Elektrolytflüssigkeit längs der Katho-
denanordnung oder deren Drehbarkeit beeinträchtigt
werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die
Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1
gelöst. Eine erfindungsgemässe Massnahme besteht
demzufolge darin, die bekannte Düseneinrichtung aus
dem Raum zwischen Kathoden- und Anodenanordnung
herauszunehmen und an eine Stelle aussen umfänglich
der Kathodenanordnung zu verlagern, so dass der
Abstand zwischen Kathoden- und Anodenanordnung
um den Platzbedarf für die bislang darin untergebrachte
Düseneinrichtung verringert werden kann. Eine blosse
Verlagerung der Düseneinrichtung auf einen Bereich
ausser umfänglich der Kathodenanordnung würde
jedoch eine nicht ausreichende Zuführung der Elektro-
lytflüssigkeit zwischen Kathoden- und Anodenanord-
nung zur Folge haben. Erfindungsgemäss ist daher als

weitere Massnahme vorgesehen, dass ein den Werk-
zeugrohling umfassendes Ringteil der Kathodenanord-
nung von einer Vielzahl umfänglich verteilter Strö-
mungspassagen durchsetzt ist. Diese Strömungs-
passagen haben die Aufgabe, die von der Düsen-
einrichtung abgestrahlte Elektrolytflüssigkeit aufzunehmen
und in den Raum zwischen Kathoden- und Anodenan-
ordnung zu führen. Es wurde ferner festgestellt, dass
die über die Strömungspassagen zugeführte Elektrolyt-
flüssigkeit wesentlich gleichmässiger über die Oberflä-
che des zu beschichtenden Werkzeugrohlings verteilt
wird als es mit herkömmlichen Düsen möglich ist, so
dass mit den erfindungsgemässen Massnahmen nicht
nur eine Erhöhung des elektrischen Stromes infolge
verringertem elektrischen Widerstand, sondern auch
eine wesentliche Verbesserung der Schichtdickenver-
teilung und Abscheidungsqualität erzielt werden kann.
Wegen der Möglichkeit, den Prozess mit erhöhten
Stromstärken durchzuführen, ergeben sich verkürzte
Behandlungszeiten und damit ein erhöhter zeitlicher
Ausstoss an Werkzeugen für die Herstellung von
CD/LD-Datenträgern. Bezüglich vorteilhafter Weiterbil-
dungen der Erfindung kann auf die Ansprüche verwie-
sen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Aus-
führungsformen und der Zeichnung näher erläutert. Es
zeigen:

Fig. 1 in schematischer teilweise geschnittener
Ansicht eine erfindungsgemäss aufgebaute
galvanische Abscheidungs-
vorrichtung,

Fig. 2 in schematischer Ansicht eine Kathodenan-
ordnung der galvanischen Abscheidungs-
vorrichtung nach Fig. 1 mit einer modifizierten
Ausführungsform eines Trägers der Strö-
mungspassagen, und

Fig. 3 eine Ansicht längs der Teilungsebene III-III
nach Fig. 2.

Mit dem Bezugszeichen 1 in Fig. 1 ist das Gehäuse
einer elektrolytischen Abscheidungskammer versehen.
Das Gehäuse 1 ist an einem nicht näher bezeichneten
Maschinenrahmen, wie bei 5 gedeutet, angelenkt und
kann daher zwischen einer in Fig. 1 gezeigten Betriebs-
stellung und einer nach Drehung in Gegenuhrzeiger-
richtung eingenommenen Bedienungsstellung (nicht
gezeigt) geschwenkt werden. In der Abscheidungskam-
mer ist eine Anodenanordnung stationär gehalten, wel-
che einen Anodenkorb 2 mit ebener Oberfläche um-
fasst. Parallel in Abstand zum Anodenkorb 2 ist eine
Kathodenanordnung mit einem Kathodenteller 3 um
eine Achse drehbar am Gehäuse 1 gehalten. Die Achse
steht mit einer Antriebseinrichtung 4 in Verbindung, um
den Kathodenteller 3 mit einer gewünschten Drehge-
schwindigkeit in Drehung zu versetzen. Der Anoden-
korb 2 kann z.B. mit Ni-Kugeln bestückt werden, wenn

die Beschichtung eines am Kathodenteller 3 befestigbaren Werkzeugrohrlings (in Fig. 2 kreuzschraffiert gezeigt) mit Ni erfolgen soll.

Der Kathodenteller 3 ist mit dem Minuspol einer nicht gezeigten Gleichspannungsquelle verbunden, deren Pluspol am Anodenkorb 2 anliegt, so dass zwischen dem Anodenkorb 2 und dem Kathodenteller 3 ein Gleichstrom mit einer einstellbaren Stromstärke fließen kann.

Ausserhalb der Abscheidungskammer ist ein Behälter 6 für die Bevorratung einer geeigneten Menge an Elektrolytflüssigkeit vorgesehen. Bei der Elektrolytflüssigkeit kann es sich um einen Ni-Elektrolyten bei einer Ni-Beschichtung handeln. Eine Pumpe 7 in einer Leitung, welche in den Vorratsbehälter 6 einmündet, kann die Elektrolytflüssigkeit aus dem Vorratsbehälter 6 in die Abscheidungskammer pumpen. Die Elektrolytflüssigkeit verlässt die Abscheidungskammer an einem zuunterst liegenden Bodenbereich und wird von dort zurück in den Vorratsbehälter 6 geführt.

Für die erforderliche Temperierung der Elektrolytflüssigkeit im Vorratsbehälter 6 sind geeignete Einrichtungen, z.B. in Gestalt einer in die Elektrolytflüssigkeit eingetauchten elektrischen Heizeinrichtung 8 und einer Kühleinrichtung 9 vorgesehen. Mit dem Bezugszeichen 10 ist ein Temperaturfühler angedeutet, der an eine nicht gezeigte Steuereinrichtung ein für die Temperatur der Elektrolytflüssigkeit im Vorratsbehälter 6 kennzeichnendes Signal liefert, um die Heizeinrichtung 8 bzw. die Kühleinrichtung 9 so anzusteuern, dass die Temperatur der Elektrolytflüssigkeit im Vorratsbehälter 6 auf einem geeigneten bestimmten Wert gehalten wird.

Der vorbeschriebene Grundaufbau einer galvanischen Abscheidungsrichtung für die Herstellung von CD/LD-Datenträgerwerkzeugen ist dem Fachmann bekannt, so dass auf die Erläuterung weiterer Details verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäss ist, wie in Fig. 1 zu erkennen ist, längs des äusseren Umfanges eines rohrförmigen Teiles 12 des Kathodentellers 3 in gleichem Winkelabstand voneinander eine Vielzahl von Eintrittsöffnungen von Strömungspassagen 11 vorgesehen sind, die das rohrförmige Teil 12 radial durchsetzen. In einer ausgerichteten Beziehung zu den Eintrittsöffnungen der Strömungspassagen 11, aussen umfänglich in Abstand zum rohrförmigen Teil 12, ist eine Düseneinrichtung 13 am Gehäuse 1 stationär gehalten, die durch die Pumpe 7 mit Elektrolytflüssigkeit versorgt wird. Der austretende Strahl der Elektrolytflüssigkeit kann aufgrund der gewählten Ausrichtung der Düseneinrichtung 13 im wesentlichen vollständig von den Strömungspassagen 11 aufgenommen werden, wenn deren Eintrittsöffnungen bei Drehung des Kathodentellers 3 nacheinander an der Düseneinrichtung 13 vorbeibewegt werden. Die Elektrolytflüssigkeit fliesst dann durch die Strömungspassagen 11 und verlässt diese an den innen liegenden Austrittsöffnungen, wodurch die Elektrolytflüssigkeit in den engen Raum zwischen dem Werkzeugrohrling und

dem Anodenkorb 2 gelangt und damit als Leitmedium für die durch das elektrische Potential zwischen Kathodenteller 3 und Anodenkorb 2 induzierte Wanderung von Ni-Ionen wirken kann.

Ein Merkmal der Erfindung ist daher, dass die Elektrolytflüssigkeit über die Strömungspassagen 11 im rohrförmigen Teil 12 des Kathodentellers 3 in den Raum zwischen Kathodenteller 3 und Anodenkorb 2 geführt wird, so dass der bislang für die Unterbringung einer Düseneinrichtung in diesem Raum erforderliche Abstand zwischen Kathodenteller 3 und Anodenkorb 2 wesentlich reduziert werden kann. Praktisch ist der Abstand nur durch die Beibehaltung einer freien Drehbarkeit des Kathodentellers 2 mit aufmontiertem Werkzeugrohrling gegenüber dem Anodenkorb 2 begrenzt.

Vorzugsweise hat jede Strömungspassage 11 eine radiale oder annähernd radiale Ausrichtung in Bezug auf die Drehachse des Kathodentellers 3 mit einer sich von der äusseren Eintritts- zur inneren Austrittsöffnung verjüngenden Querschnittskonfiguration, so dass die einzelnen Strömungspassagen 11 wie Düsen wirken und die Elektrolytflüssigkeit an ihren inneren Austrittsöffnungen radial abstrahlen können. Die Strömungspassagen 11 können jedoch, wenn erwünscht, auch eine andere geeignete Ausrichtung und Querschnittskonfiguration haben. Insbesondere können sie so ausgebildet sein, dass die von der Düseneinrichtung 13 abgestrahlte und von den Strömungspassagen 11 aufgenommene Elektrolytflüssigkeit auf den rohrförmigen Teil 12 des Kathodentellers 3 eine umfängliche Kraftkomponente nach Art einer Turbine ausüben kann, so dass der Kathodenteller 3 durch die kinetische Energie der Elektrolytflüssigkeit in eine Drehbewegung versetzt wird. Unter diesen Umständen kann ggf. auf eine Antriebseinrichtung zur Drehung des Kathodentellers 3 verzichtet werden.

Die Strömungspassagen 11 sind, wie erwähnt, in einem rohrförmigen Teil 12 vorgesehen, das eine axiale Verlängerung des Kathodentellers 3 darstellen kann und über die Aufnahme fläche des Kathodentellers 3 für den Werkzeugrohrling um geeignetes Mass hinausragt, so dass der Werkzeugrohrling von dem rohrförmigen Teil 12 aussen umfasst wird.

In Fig. 2 und 3 ist eine modifizierte Ausführungsform des die Strömungspassagen enthaltenden Teiles gezeigt, welches das allgemeine Bezugszeichen 22 trägt und als Montage- oder Überwurfring ausgebildet ist. Der Überwurfring 22 dient zur Fixierung des Werkzeugrohrlings am Kathodenteller 3, indem der Werkzeugrohrling zwischen dem Überwurfring 22 und der Auflagefläche des Kathodentellers 3 eingespannt werden kann.

Obschon es sich bei dem Überwurfring 22 um ein einstückiges Bauteil handeln kann, wird eine zweiteilige Ausbildung bevorzugt, indem der Überwurfring 22 in einer radialen Ebene, die durch die Strömungspassagen 21 geht, in einen inneren und einen äusseren Ringabschnitt 23 bzw. 24 unterteilt ist, die in geeigneter

Weise, z.B. durch Schrauben miteinander verbunden werden können. In den gegenüberliegenden Stirnflächen der Ringabschnitte 23, 24 sind komplementäre radiale Nuten oder Ausnehmungen 21₂₃ bzw. 21₂₄ vorgesehen, von denen in Fig. 3 nur die Nuten oder Ausnehmungen 21₂₃ in der Stirnfläche des inneren Ringabschnittes 23 zu sehen sind. Die Nuten oder Ausnehmungen 21₂₃ bzw. 21₂₄ bilden zusammen die Strömungspassagen 21, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist.

Der Montage- oder Überwurfring 22 bzw. die Ringabschnitte 23, 24 bestehen vorzugsweise aus einem geeigneten chemikalienbeständigen Kunststoffmaterial, wobei die nutförmigen Ausnehmungen 21₂₃, 21₂₄ durch spanabnehmende Bearbeitung oder bei der Formung der Kunststoffteile gebildet werden können.

Vorausgehend wurde die Erfindung anhand einer Düseneinrichtung in Gestalt einer einzigen von einer Pumpe aus einem Vorratsbehälter versorgten Düse beschrieben. Es versteht sich, dass die Düseneinrichtung auch eine Vielzahl von Düsen umfassen kann, die längs des ringförmigen Teiles angeordnet sein können und von der Pumpe mit Elektrolytflüssigkeit versorgt werden, so dass stets gleichzeitig mehrere Strömungspassagen mit Elektrolytflüssigkeit beaufschlagt werden.

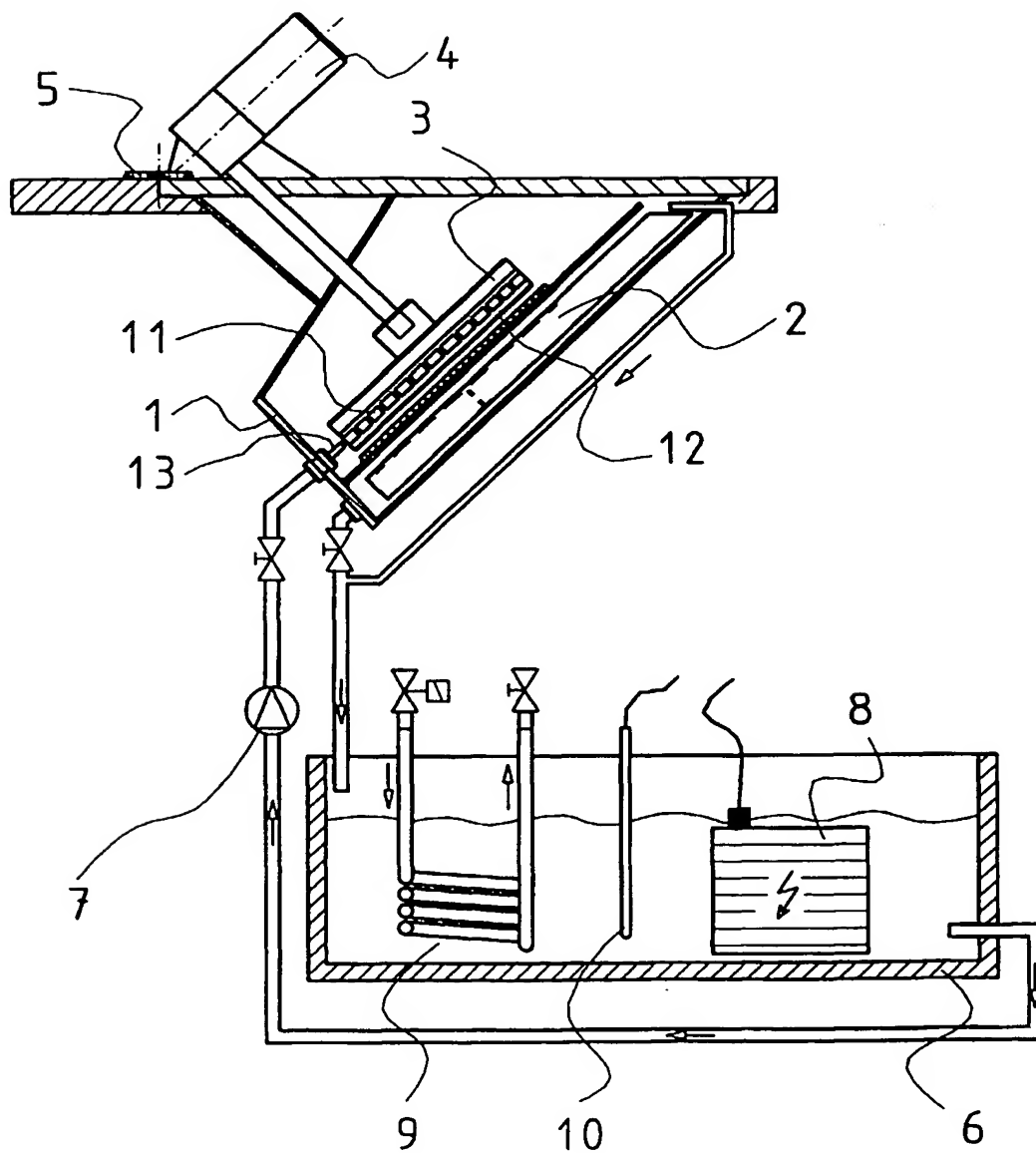
Patentansprüche

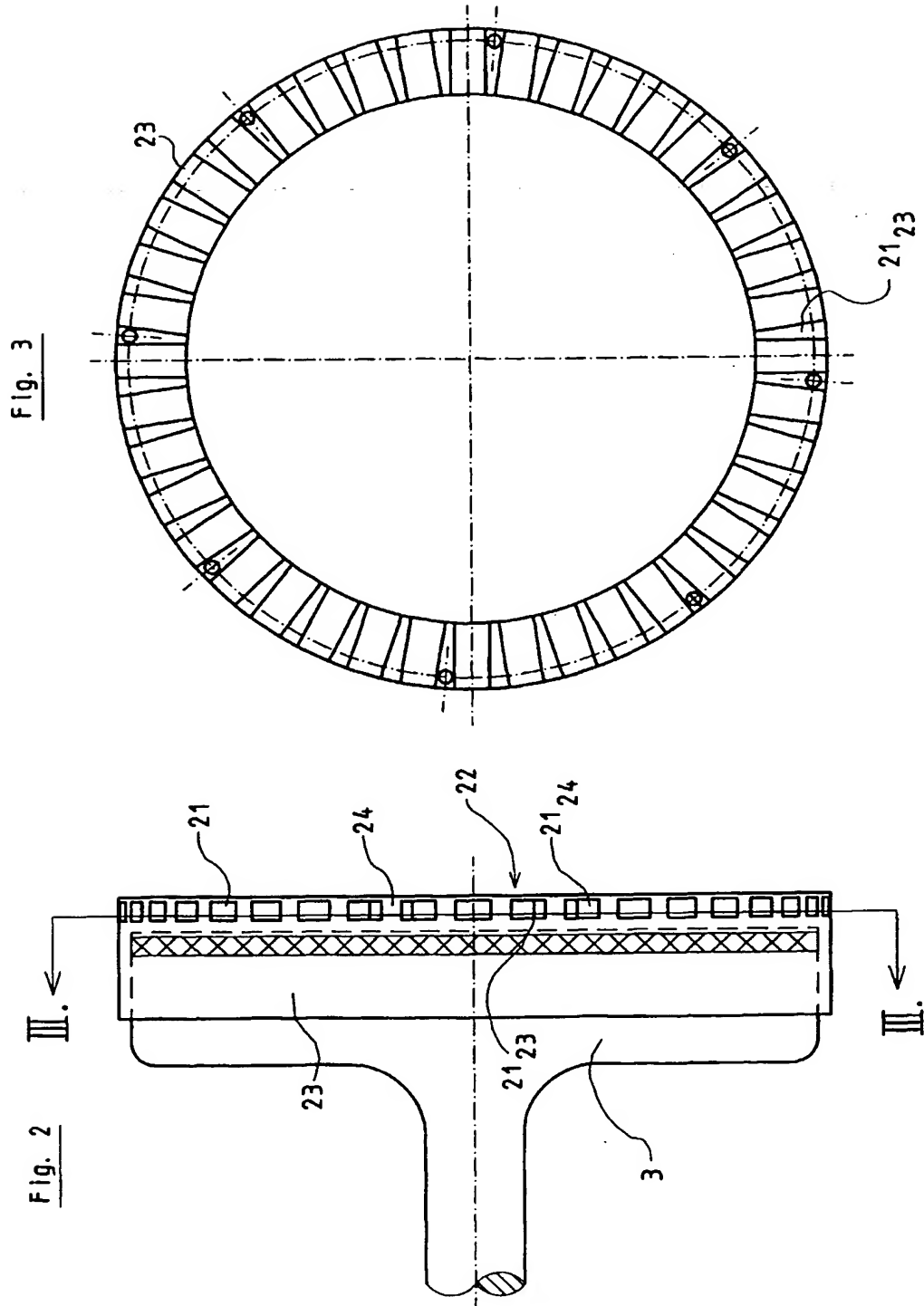
1. Galvanische Abscheidungsrichtung, insbesondere für die Herstellung von CD/LD-Datenträgerwerkzeugen, mit einer Anoden- und davon beabstandeten drehbaren Kathodenanordnung (2,3), und einer stationären Düseneinrichtung (13) zum Abstrahlen einer Elektrolytflüssigkeit, welche zwischen Anoden- und Kathodenanordnung einführbar ist, um einen an der Kathodenanordnung montierbaren Werkzeugrohling zu beschichten, dadurch gekennzeichnet, dass ein den Werkzeugrohling umgebendes Ringteil (12,22) der Kathodenanordnung (3) von einer Vielzahl umfänglich verteilter Strömungspassagen (11,21) durchsetzt ist, deren Einlassabschnitte bei Drehung der Kathodenanordnung nacheinander in eine ausgerichtete Beziehung zur Düseneinrichtung (13) bringbar sind, so dass die von der Düseneinrichtung abgestrahlte Elektrolytflüssigkeit von den Strömungspassagen im wesentlichen aufnehmbar ist, um die Elektrolytflüssigkeit über die Strömungspassagen in den Bereich zwischen Anoden- und Kathodenanordnung zu leiten.
2. Abscheidungsrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungspassagen (11,21) im wesentlichen radial ausgerichtet sind.
3. Abscheidungsrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringteil ein an der Kathodenanordnung (3) unter Fixierung des

Werkzeugrohlings befestigbarer Montagering (22) ist.

4. Abscheidungsrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Montagering (22) aus zwischen sich die Strömungspassagen (21) bildenden Teilabschnitten (23,24) zusammengesetzt ist.
5. Abscheidungsrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Montagering (22) aus einem Kunststoffmaterial gebildet ist.
6. Abscheidungsrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einige der Strömungspassagen (11,21) wenigstens längs eines Teiles ihrer Länge einen sich von aussen nach innen verjüngenden Querschnitt haben.
7. Abscheidungsrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathodenanordnung (3) durch die die Strömungspassagen (11,21) durchsetzende Elektrolytflüssigkeit in Drehung versetzbar ist.

FIG. 1







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 11 1359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP 0 020 008-A (EMI LTD) 10.Dezember 1980 -----	---	C25D1/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19.Mai 1998	Prüfer Van Leeuwen, R
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C03)